

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



TITULO

“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO EN EL SECTOR GUADALUPITO NUEVO –
DISTRITO DE GUADALUPITO – VIRÚ - LA LIBERTAD - 2016”

TESIS PORFESIONAL PARA
OPTAR EL TITULO DE:
INGENIERI CIVIL

AUTORES

MENDOZA RODRÍGUEZ, WALTER ENRIQUE
ZAVALETA SOTO CASTRO, NELSON PABLO

ASESOR

Ing. ELVIS ANDRÉS RODRÍGUEZ FLORES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

SANEAMIENTO PARA FUTURO

TRUJILLO – PERÚ
2016

TESIS: “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR GUADALUPITO NUEVO – DISTRITO DE GUADALUPITO – VIRÚ - LA LIBERTAD - 2016”

AUTORES:

Br. MENDOZA RODRÍGUEZ, WALTER ENRIQUE

Br. ZAVALETA SOTO CASTRO, NELSON PABLO

MIEMBROS DEL JURADO CALIFICADOR

Ing. Delgado Arana, Ricardo Manuel
Presidente

Ing. Ramírez Muñoz Javier
Secretario

Ing. Rodriguez Flores, Elvis Andrès
Vocal

DEDICATORIA

A Dios porque en los momentos de angustias, tropiezos sentí su manto y protección, al saber que no que no estuve desamparado a lo largo de este duro camino a terminar mi carrera profesional.

Para mis padres y hermanas,, por recibir su apoyo incondicional, por brindarme sus consejos para ser mejor persona y estudiante e hicieron posible mis sueños de culminar carrera profesional.

Para mis demás familiares Y mi compañera de vida que me apoyaron a lo largo de este duro camino de culminar mi carrera profesional, que con sus experiencias, conocimientos y ayuda incondicional

Zavaleta Soto Castro

A Dios, por las bendiciones derramadas y las fuerzas brindadas a lo largo de este camino para culminar la carrera profesional de Ing. Civil.

A mi padre Víctor Gustavo Mendoza Gil, quién veló por mi bienestar desde pequeño y me supo comprender en toda decisión que he tomado en mi vida.

A mis abuelos Hilda Rosa Llorca Sarmiento y Walter Estuardo Mendoza Gil, quienes fueron mi apoyo incondicional.

Mendoza Rodríguez

AGRADECIMIENTO

Un especial agradecimiento al Ingeniero Elvis Andrés Rodríguez Flores; por su asesoría, paciencia, dedicación, motivación y criterio, que ha hecho posible culminar este proyecto. Un gran maestro.

A la Municipalidad Distrital y al Centro de Salud de Guadalupito por facilitarnos las herramientas necesarias para realizar este proyecto.

Zavaleta Soto Castro

A la Universidad Cesar Vallejo y todos los docentes que a lo largo de mi formación como profesional compartieron sus conocimientos y me enseñaron a ser mejor cada día.

A aquellos familiares y personas que me brindaron su apoyo día a día para salir adelante, por cada palabra de aliento y motivación que me sirvieron para no

Mendoza Rodríguez

PRESENTACIÓN

Presentamos ante ustedes, miembros del jurado, la Tesis titulada “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR GUADALUPITO NUEVO – DISTRITO DE GUADALUPITO – VIRÚ – LA LIBERTAD - 2016”, con la finalidad de diseñar un adecuado sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para el sector en mención, en cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de INGENIERO CIVIL.

Esperando cumplir con los requerimientos de aprobación.

Los Autores.

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
PRESENTACIÓN	iii
1. MARCO METODOLÓGICO	15
01. GENERALIDADES	15
1.01.1. TÍTULO:	15
1.01.2. AUTORES:	15
1.01.3. ASESOR:	15
1.01.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN:	15
1.01.4.1. De acuerdo al fin que se persigue:	15
1.01.4.2. De acuerdo a la técnica de contrastación:	15
1.01.4.3. De acuerdo al régimen de investigación:	15
1.01.5. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	15
1.01.6. LOCALIDAD:	15
1.01.7. DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:	15
02. INTRODUCCIÓN	16
1.02.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	16
1.02.2. TRABAJOS PREVIOS	17
1.02.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.02.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	18
1.02.5. HIPÓTESIS	19
1.02.6. OBJETIVOS	19
1.02.6.1. Objetivo General	19
1.02.6.2. Objetivos específicos	20
1.02.7. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA	20
1.02.7.1. Marco teórico	20
1.02.7.2. Marco conceptual	22
03. METODOLOGÍA	25
1.03.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	25
1.03.2. TIPO DE ESTUDIO	26
1.03.3. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	26
1.03.3.1. Identificación de variables	26

1.03.3.2.	Operacionalización de variables	26
1.03.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA	27
1.03.5.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	27
1.03.5.1.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
1.03.5.2.	Validez y confiabilidad del instrumento	28
1.03.6.	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	28
1.03.7.	PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	28
1.03.8.	ASPECTOS ÉTICOS	29
04.	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	29
1.04.1.	RECURSOS Y PRESUPUESTO	29
1.04.1.1.	Recursos.....	29
A)	Recursos Humanos	29
B)	Materiales	29
C)	Equipos	29
D)	Servicios	29
1.04.1.2.	Presupuesto.....	30
1.04.2.	FINANCIAMIENTO	30
1.04.3.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	31
2.	GENERALIDADES	33
01.	DATOS Y CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR	33
2.01.1.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	33
2.01.2.	REGIÓN GEOGRÁFICA.....	34
2.01.3.	EXTENSIÓN.....	34
2.01.4.	TOPOGRAFÍA DE LA ZONA.....	34
2.01.5.	ALTITUD, LATITUD Y LONGITUD	34
2.01.6.	CLIMA	34
2.01.7.	VÍAS DE COMUNICACIÓN	34
02.	CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS	35
2.02.1.	ACTIVIDADES PRINCIPALES	35
2.02.2.	VIVIENDA.....	35
2.02.3.	EDUCACIÓN.....	35
2.02.4.	SALUD	36

03. SERVICIOS BÁSICOS	36
2.03.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE	36
2.03.2. SISTEMA DE ALCANTARILLADO	36
2.03.3. ELECTRICIDAD	37
3. ESTUDIO TOPOGRÁFICO	39
01. GENERALIDADES	39
02. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO	39
03. RED DE APOYO PLANIMÉTRICO	40
3.03.1. CONTROL DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	40
3.03.2. MÉTODO PARA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	40
3.03.2.1. Métodos basados en medidas angulares	40
A) Método de Triangulación	40
B) Método de Intersección	41
3.03.2.2. Métodos basados en medidas de ángulos y distancias	41
A) Método de Radiación	41
B) Método Poligonal e itinerario	41
3.03.2.3. Elección del método para el levantamiento topográfico	42
A) Instrumentos utilizados	42
04. RED DE APOYO ALTIMÉTRICO	42
3.04.1. INSTRUMENTO PARA NIVELACIÓN	43
05. TRABAJO DE GABINETE	43
06. CRITERIOS PARA DETERMINAR LA TOPOGRAFÍA DEL TERRENO	43
4. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	45
01. GENERALIDADES	45
02. OBJETIVO	45
03. EXPLORACIÓN DE CAMPO	45
4.03.1. EXCAVACIÓN DE CALICATAS	45
04. ENSAYOS DE LABORATORIO	46
4.04.1. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	46
4.04.1.1. Coeficiente de uniformidad	47
4.04.1.2. Coeficiente de curvatura	47
4.04.2. CONTENIDO DE HUMEDAD	47
4.04.3. LÍMITES DE ATTERBERG	47

4.04.3.1.	Límite Líquido.....	48
4.04.3.2.	Límite Plástico.....	48
4.04.3.3.	Índice de plasticidad.....	48
4.04.4.	PESO ESPECÍFICO	48
4.04.5.	SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DEL SUELO	48
05.	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	49
4.05.1.	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO.....	49
4.05.2.	CONTENIDO DE HUMEDAD	49
4.05.3.	LÍMITE LÍQUIDO	49
4.05.4.	LÍMITE PLÁSTICO	49
4.05.5.	PESO ESPECÍFICO	50
06.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	50
5.	BASES DE DISEÑO	52
01.	GENERALIDADES	52
02.	POBLACIÓN ACTUAL	52
03.	DATOS OBTENIDOS DE LOS CENSOS DE LOS AÑOS 1993 Y 2007 – POBLACIÓN TOTAL RURAL	52
04.	TASA DE CRECIMIENTO RURAL	53
05.	POBLACIÓN FUTURA	53
06.	DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN Y VIVIENDA ANUAL	54
07.	CÁLCULO DE LA DOTACIÓN	54
08.	VARIACIONES DE CONSUMO	56
5.08.1.	COEFICIENTE DE VARIACIÓN DIARIO (K1)	56
5.08.2.	COEFICIENTE DE VARIACIÓN HORARIO (K1)	57
09.	COMPARACIÓN DEL QP TOTAL CON EL CAUDAL DE AFORO.....	57
10.	CALIDAD DEL AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO	58
5.10.1.	CRITERIOS PARA ESTIMAR SI EL AGUA ES DE CALIDAD.....	58
5.10.2.	MUESTREO	59
5.10.3.	LABORATORIO DE ANÁLISIS	59
5.10.4.	RESULTADOS	59
6.	DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE.....	63
01.	DISEÑO DE LA CAPTACIÓN.....	63
6.01.1.	DISEÑO HIDRÁULICO Y PREDIMENSIONAMIENTO	63

02. PLANTA DE TRATAMIENTO	63
6.02.1. UBICACIÓN DE LA PTAP	63
6.02.2. CAPACIDAD DE LA PTAP	64
6.02.3. BASES DE DISEÑO DE FILTROS LENTOS	64
6.02.4. DISEÑO DE LOS FILTROS LENTOS	65
03. LÍNEA DE IMPULSIÓN	65
6.03.1. CRITERIOS DE DISEÑO	65
6.03.1.1. Caudal de diseño	66
6.03.1.2. Caudal de bombeo	66
El caudal de bombeo (Q_b) está definido por la siguiente fórmula:	66
6.03.1.3. Diámetros	66
6.03.1.4. Potencia de la bomba	66
6.03.2. DISEÑO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN	66
04. RESERVORIO	66
6.04.1. PARTES DEL RESERVORIO	67
6.04.2. FUNCIONES DEL RESERVORIO	67
6.04.3. CONSIDERACIONES BÁSICAS	67
6.04.3.1. Volumen del reservorio	67
6.04.3.2. Tipo de reservorio	68
6.04.3.3. Caseta de válvulas	68
05. RED DE DISTRIBUCIÓN	68
6.05.1. RED PRIMARIA	69
6.05.2. RED SECUNDARIA	69
6.05.3. MATERIAL DE LAS TUBERÍAS	69
06. CONEXIONES DOMICILIARIAS	69
7. DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	71
01. CONSIDERACIONES GENERALES	71
7.01.1. SISTEMA DE ALCANTARILLADO	71
7.01.1.1. Clasificación	71
7.01.2. ELEMENTOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	71
7.01.2.1. Colectores de arranque	71
7.01.2.2. Colector general	72
7.01.2.3. Interceptores	72

7.01.2.4.	Emisores.....	72
7.01.2.5.	Buzones.....	72
7.01.3.	CRITERIOS DE DISEÑO.....	72
7.01.4.	CONEXIONES DOMICILIARIAS.....	73
8.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	75
01.	INTRODUCCIÓN.....	75
8.01.1.	GENERALIDADES.....	75
8.01.2.	ANTECEDENTES.....	75
8.01.3.	OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	76
8.01.3.1.	Objetivo general.....	76
8.01.3.2.	Objetivos específicos.....	76
8.01.4.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	77
02.	MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.....	78
8.02.1.	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ DE 1993. ARTÍCULO 2° INCISO 22	78
8.02.2.	LEY GENERAL DEL AMBIENTE, LEY N° 28611 (13/OCT./2005).....	78
8.02.3.	CÓDIGO PENAL, DL. N° 635 (ABR. /1991).....	79
8.02.4.	LEY MARCO PARA EL CRECIMIENTO DE LA INVERSIÓN PRIVADA, DL. N° 757 Y MODIFICATORIAS (NOV. /1991).....	79
8.02.5.	LEY DEL CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE, CONAM, LEY N° 26410 (DIC. /1994).....	79
8.02.6.	LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, LEY N° 27446 (23/ABR./2001).....	80
8.02.7.	LEY ORGÁNICA DE MUNICIPALIDADES, LEY N° 23853 Y SUS MODIFICATORIAS (MAY. /1994).....	80
8.02.8.	LEY DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DEL MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, LEY N° 27779 (11/07/2002)...	80
8.02.9.	LEY GENERAL DE SALUD, LEY N° 26854 (JUL. /1997).....	80
8.02.10.	LEY SOBRE ADMINISTRACIÓN DE LAS ÁREAS VERDES DE USO PÚBLICO, LEY N° 26664 (SET. /1996).....	81
8.02.11.	LEY GENERAL DE LA SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO SUNASS, LEY N° 26284 (ENE. /1994) Y SU REGLAMENTO.....	81
8.02.12.	LEY GENERAL DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO, LEY N° 26338 (JUL. /1998) Y SU REGLAMENTO.....	81

8.02.13.	REGLAMENTO DE ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL, DESARROLLO HUMANO Y MEDIO AMBIENTE, D.S. N° 007-85-VC (FEB. /1995)	81
8.02.14.	REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DEL MINISTERIO DE SALUD, D.S. N° 002 – 92-SA (FUNCIONES DE LA DIRECCIÓN EJECUTIVA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE)	82
8.02.15.	REGLAMENTO DE ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO. DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM (OCT./2003)	82
8.02.16.	REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, R.M. N° 290-2003-VIVIENDA (24/11/2005)	82
8.02.17.	LEY GENERAL DE AGUAS, D.L. N° 17752, Y SUS REGLAMENTOS	82
8.02.18.	LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. LEY N° 27314 Y SU REGLAMENTO D.S. N° 057-2004-PCM	83
8.02.19.	LEY DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS LEY N° 26834	83
03.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA LINEA BASE	83
8.03.1.	ASPECTOS FÍSICOS	83
8.03.1.1.	Superficie	83
8.03.1.2.	Clima	83
8.03.1.3.	Topografía de la zona	84
8.03.1.4.	Hidrología	84
8.03.1.5.	Sismicidad	90
8.03.1.6.	Entorno ecológico	91
8.03.1.7.	Riesgos Naturales	92
8.03.2.	ASPECTO BIOLÓGICOS	92
8.03.2.1.	Flora	93
8.03.2.2.	Fauna	94
8.03.3.	ASPECTO SOCIOECONÓMICOS	95
8.03.3.1.	Demografía	95
8.03.3.2.	Educación	95
8.03.3.3.	Salud	96
8.03.3.4.	Servicios	96
8.03.3.5.	Actividades económicas	97
04.	VULNERABILIDAD DEL ÁREA DEL PROYECTO	98
8.04.1.	CONCEPTO DE VULNERABILIDAD	99

8.04.2.	APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	100
8.04.3.	MEDICIÓN DE LA VULNERABILIDAD	100
8.04.3.1.	Metodología de tiempos de rehabilitación	100
8.04.4.	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN ESTIMADA DE LA VULNERABILIDAD	101
8.04.4.1.	Identificación de la organización local y de los sistemas	101
8.04.4.2.	Identificación y características de las amenazas	101
8.04.4.3.	Calificación de riesgos	105
8.04.4.4.	Estimación de la vulnerabilidad física o estimación de los elementos vulnerables	105
05.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	107
8.05.1.	METODOLOGÍA.....	107
8.05.2.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	108
8.05.3.	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	110
8.05.4.	VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	110
06.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	112
8.06.1.	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	112
8.06.1.1.	Operaciones de monitoreo ambiental.....	112
8.06.2.	PROGRAMA DE CONTROL Y MITIGACIÓN	113
	MANEJO AMBIENTAL	114
	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	114
	ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	117
	ETAPA DE CIERRE O ABANDONO.....	118
07.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	119
8.07.1.	PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL ...	119
8.07.2.	CAPACITACIÓN EN EDUCACIÓN SANITARIA Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	119
08.	PLAN DE CONTINGENCIAS.....	119
09.	PLAN DE ABANDONO O CIERRE	120
8.09.1.	PROCEDIMIENTOS DE ABANDONO O CIERRE	120
9.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	122
10.	METRADOS	205
11.	PRESUPUESTO.....	241
12.	CRONOGRAMA DE OBRA	299

13.	CONCLUSIONES.....	306
14.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	309
15.	ANEXOS	314